

# YT12232D 图形点阵 液晶显示模块使用说明书

---

感谢您关注和使用我们的字符点阵系列液晶显示器产品，欢迎您提出您的要求、意见和建议，我们将竭诚为您服务、让您满意。

## 一、液晶驱动 IC 基本特性

- 1、具有低功耗、供应电压范围宽等特点。
- 2、具有 16common 和 61segment 输出，并可外接驱动 IC 扩展驱动。
- 3、具有 2560 位显示 RAM (DD RAM)，即  $80 \times 8 \times 4$  位
- 4、具有与 68 系列或 80 系列相适配的 MPU 接口功能，并有专用的指令集，可完成文本显示或图形显示的功能设置

## 二、模块基本特性

视域尺寸：60.00X18.50mm

显示类型：黄底黑字

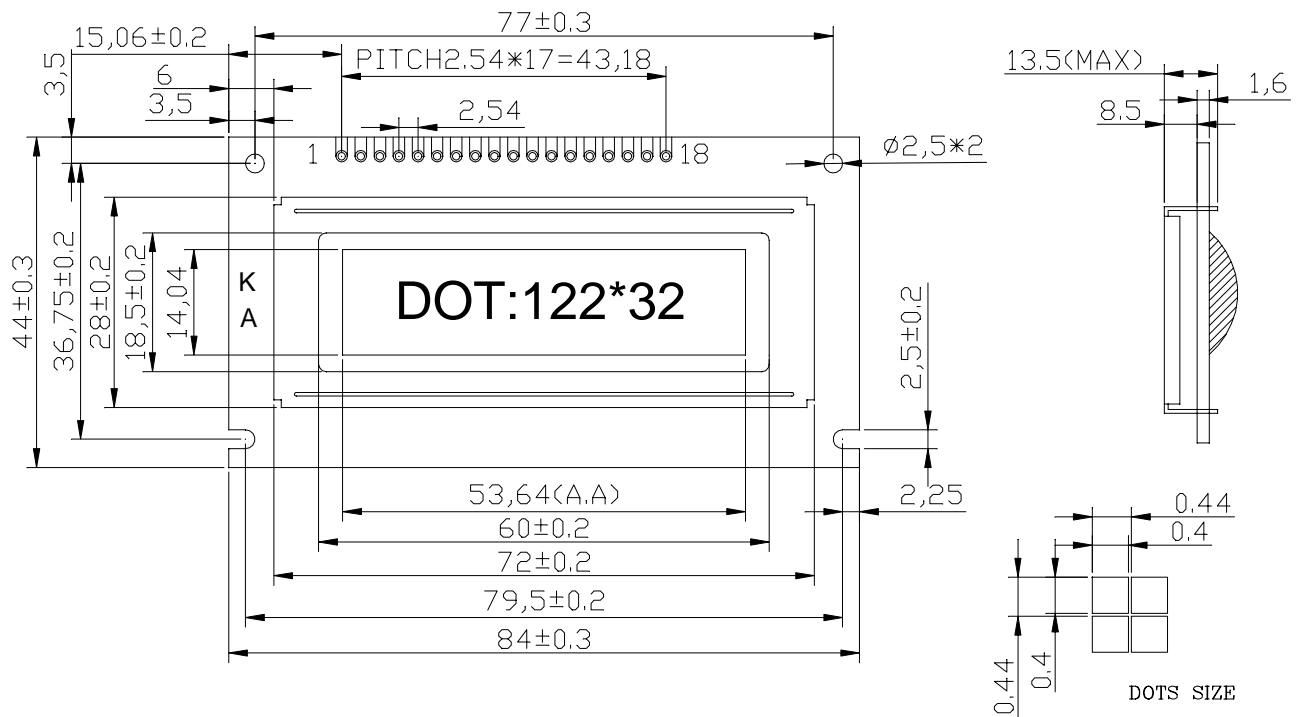
LCD 显示角度：6 点钟直观

驱动方式：1/32 duty, 1/6 bias

连接方式：导电胶条，铁框

- 补充说明：模块外观尺寸可根据用户的要求进行适度调整。

## 三、外形尺寸



YT12232D 尺寸图

## 四、工作参数

- 1、逻辑工作电压 (VDD-VSS)：2.4~6.0V
- 2、LCD 驱动电压 (Vdd-Vlcd)：3.0~13.5V
- 3、工作温度 (Ta)：0~55°C (常温) / -20~70°C (宽温)
- 4、保存温度 (Tstg)：-30~80°C

## 五、电气特性(测试条件 Ta=25, Vdd=5.0±0.25V)

- 1、输入高电平(Vih): 2.0Vmin
- 2、输入低电平(Vil): 0.8Vmax
- 3、输出高电平(Voh): 2.4Vmin
- 4、输出低电平(Vol): 0.4Vmax
- 5、工作电流: 2.0mAmx

## 六、接口说明

| 引脚 | 引脚定义 | 引脚说明  |
|----|------|---|
| 1  | VSS  | 逻辑电源地   |
| 2  | VDD  | 逻辑电源正   |
| 3  | Vo   | LCD 驱动电源  |
| 4  | A0   | 数据/指令选择。<br>高电平: 数据 D0-D7 将送入显示 RAM;<br>低电平: 数据 D0-D7 将送入指令执行器执行。                                 |
| 5  | E1   | 读写使能。<br>对于 68 系列 MPU, 连接使能信号引脚, 高电平有效;<br>对于 80 系列 MPU, 连接/RD 引脚, 低电平有效。                         |
| 6  | E2   | 读写使能。<br>对于 68 系列 MPU, 连接使能信号引脚, 高电平有效;<br>对于 80 系列 MPU, 连接/RD 引脚, 低电平有效。                         |
| 7  | R/W  | 读写选择,<br>对于 68 系列 MPU, 高电平时读数据, 低电平时写数据;<br>对于 80 系列 MPU, 低电平时允许数据传输, 上升沿时锁定数据。                   |
| 8  | D0   | 数据输入输出引脚  |
| 9  | D1   |   |
| 10 | D2   |   |
| 11 | D3   |   |
| 12 | D4   |   |
| 13 | D5   |   |
| 14 | D6   |   |
| 15 | D7   |   |
| 16 | /RST | 复位端,<br>对于 68 系列 MPU: 上升沿(L-H)复位, 且复位后电平须保持为高电(H);<br>对于 80 系列 MPU: 下降沿(H-L)复位, 且复位后电平须保持为低电平(L)。 |
| 17 | LED+ | 背光电源正(DC +5V)   |
| 18 | LED- | 背光电源负(0V)   |

**特别提示:** 根据不同客户要求, 接口 5 脚 E1 和接口 6 脚 E2 可以通过转换点互换。 转换为 5 脚为 E2。 6 脚为 E1。 模组自带电位器调整电压。

## 七、指令描述

### 1、显示模式设置（显示开关指令）

| R/W   |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | L  | H  | L  | H  | H  | H  | D  |

功能：开/关屏幕显示,不改变显示 RAM(DD RAM)中的内容,也不影响内部状态。D=1, 开显示; D=0, 关显示。如果在显示关闭的状态下选择静态驱动模式,那么内部电路将处于安全模式。该指令不影响显示 RAM 的内容。

### 2、设置显示起始行

| R/W   |    |     |     |    |    |    |              |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|--------------|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4           | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | H  | L  | 显示起始行 (1~31) |    |    |    |    |

功能：执行该命令后,所设置的行将显示在屏幕的第一行。起始地址可以是 0-31 范围内任意一行。行地址计数器具有循环计数功能,用于显示行扫描同步,当扫描完一行后自动加一。

### 3、页地址设置

| R/W   |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | L  | H  | H  | H  | L  | A1 | A0 |

功能：设置页地址。当 MPU 要对 DD RAM 进行读写操作时,首先要设置页地址和列地址。本指令不影响显示。

| A1 | A0 | 页地址 |
|----|----|-----|
| 0  | 0  | 0   |
| 0  | 1  | 1   |
| 1  | 0  | 2   |
| 1  | 1  | 3   |

### 4、列地址设置

| R/W   |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | L  | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 |

功能：设置 DD RAM 中的列地址。当 MPU 要对 DD RAM 进行读写操作前,首先要设置页地址和列地址。执行读写命令后,列地址会自动加 1,直达到 50H 才会停止,但页地址不变。

| A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | 列地址 |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   |
| 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1   |
| 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 4E  |
| 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 4F  |

### 5、读状态指令

| R/W   |    |     |     |      |     |        |       |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|------|-----|--------|-------|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7   | D6  | D5     | D4    | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | L   | H   | BUSY | ADC | ON/OFF | RESET | L  | L  | L  | L  |

功能：检测内部状态。

BUSY 为忙信号位, BUSY =1: 内部正在执行操作; BUSY =0: 空闲状态。

ADC 为显示方向位, ADC=0: 反向显示; ADC=1: 正向显示。

ON/OFF 显示开关状态, ON/OFF=0: 显示打开, ON/OFF=1: 显示关闭。

RESET 复位状态, RESET=0: 正常, RESET=1: 内部正处于复位初始化状态。

## 6、写显示数据

|       |    | R/W |     |            |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|------------|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7         | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | H  | H   | L   | Write Data |    |    |    |    |    |    |    |

功能：将 8 位数据写入 DD RAM，该指令执行后，列地址自动加 1，所以可以连续将数据写入 DD RAM 而不用重新设置列地址。

## 7、读显示数据

|       |    | R/W |     |           |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7        | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | H  | L   | H   | Read Data |    |    |    |    |    |    |    |

功能：读出页地址和列地址限定的 DD RAM 地址内的数据。当“读-修改-写模式”关闭时，每执行一次读指令，列地址自动加 1，所以可以连续从 DD RAM 读出数据而不用设置列地址。

**注意：**再设置完列地址后，首次读显示数据前必须执行一次空的“读显示数据”。这是因为设置完列地址后，第一次读数据时，出现在数据总线上的数据是列地址而不是所要读出的数据。

## 8、设置显示方向

|       |    | R/W |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | L  | H  | L  | L  | L  | L  | D  |

功能：该指令设置 DD RAM 中的列地址与段驱动输出的对应关系  
显示当设置 D=0 时，反向；D=1 时，正向。

## 9、开/关静态驱动模式设置

|       |    | R/W |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | L  | H  | L  | L  | H  | L  | D  |

功能：D=0 表正常驱动，D=1 表示打开静态显示。

如果在打开静态显示时，执行关闭显示指令，内部电路将被置为安全模式。

## 10、DUTY 选择

|       |    | R/W |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | L  | H  | L  | H  | L  | L  | D  |

功能：设置 D=0 表示 1/16DUTY，D=1 表示 1/32DUTY。

## 11、“读-修改-写”模式设置

|       |    | R/W |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | H  | H  | L  | L  | L  | L  | L  |

功能：执行该指令以后，每执行一次写数据指令列地址自动加 1；但执行读数据指令时列地址不会改变。这个状态一直持续到执行“END”指令。

**注意：**在“读-修改-写”模式下，除列地址设置指令之外，其他指令照常执行。

## 12、END 指令

|       |    | R/W |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 | /RD | /WR | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H   | L   | H  | H  | H  | L  | H  | H  | H  | L  |

功能：关闭“读-修改-写”模式，并把列地址指针恢复到打开“读-修改-写”模式前的位置。

### 13、复位指令

|       |    |   |     |   |     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|----|---|-----|---|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODE: | A0 |   | /RD |   | /WR |   | D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|       | L  | H | L   | H | L   | H | H  | H  | L  | L  | L  | L  | H  | L  |

功能：使模块内部初始化。

初始化内容：① 设置显示初始行为第一行；

② 页地址设置为第三页。

复位指令对显示 RAM 没有影响。

### 14、设置安全模式

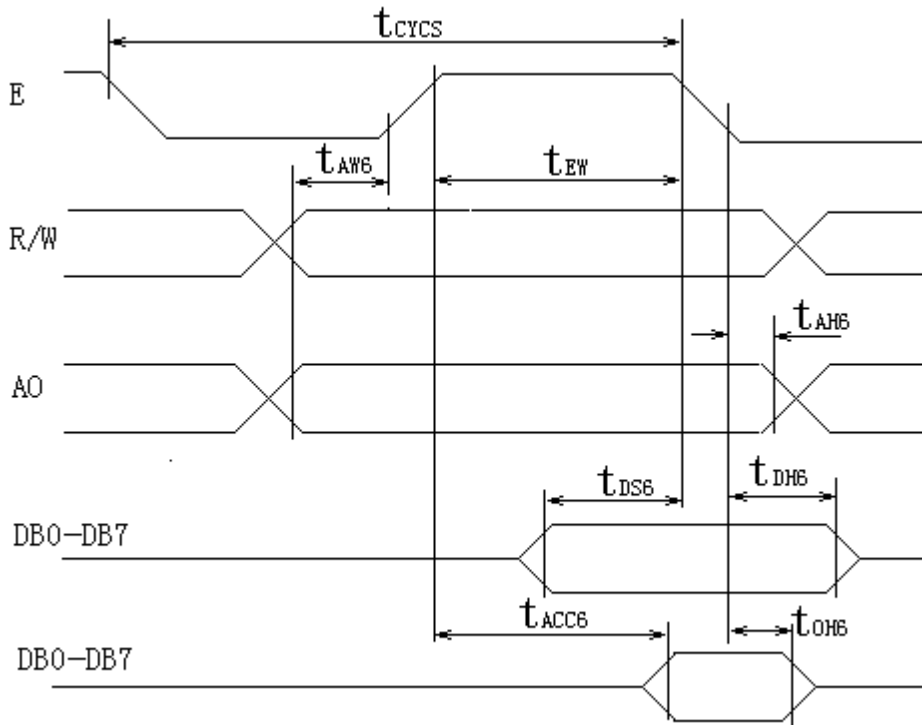
通过关闭显示并打开静态显示的方法，可以设置安全模式，以减小功耗。

安全模式下的内部状态：

- 停止 LCD 驱动。Segment 和 Common 输出 VDD 电平。
- 停止晶体震荡并禁止外部时钟输入，晶振输入 OSC<sub>2</sub> 引脚处于不确定状态。
- 显示数据和内部模式不变。

可通过打开显示或关闭静态显示的方法关闭安全模式。

## 八、接口时序



#### 1. 与 68 系列 MPU 接口读写操作时序图

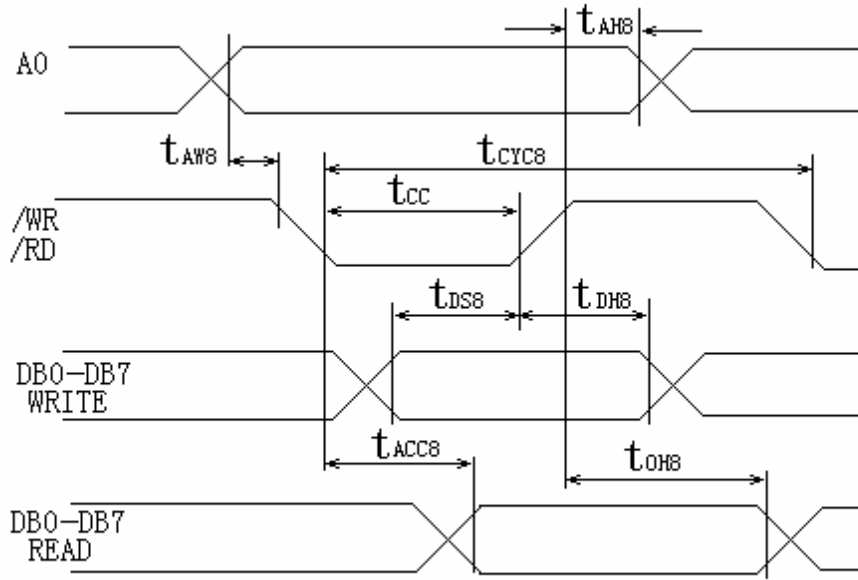
时序 1

时序参数表 (VDD=5.0±10%, VSS=0V, Ta=-20~+75℃)

| 名称     | 符号    | 最小值  | 最大值 | 单位 |
|--------|-------|------|-----|----|
| 地址建立时间 | Taw6  | 20   |     | ns |
| 地址保持时间 | Tah6  | 10   |     | ns |
| 系统时钟周期 | Tcycs | 1000 |     | ns |
| E 脉冲宽度 | Tew   | 100  |     | ns |

|         |       |    |    |    |    |
|---------|-------|----|----|----|----|
|         | 写     |    | 80 |    | ns |
| 数据建立时间  | Tds6  |    | 80 |    | ns |
| 写数据保持时间 | Tdh6  |    | 10 |    | ns |
| 存取时间    | Tacc6 |    |    | 90 | ns |
| 读数据保持时间 | Tch6  | 10 |    | 60 | ns |

2. 与 80 系列 MPU 接口读写操作时序图



时序 2

时序参数表 (VDD=5.0±10%, VSS=0V, Ta=-20~+70℃)

| 名称            | 符号    | 最小值  | 最大值 | 单位 |
|---------------|-------|------|-----|----|
| 地址建立时间        | Taw8  | 20   |     | ns |
| 地址保持时间        | Tah8  | 10   |     | ns |
| /RW, /WR 周期   | Tcyc8 | 1000 |     | ns |
| /RW, /WR 脉冲宽度 | Tcc   | 200  |     | ns |
| 数据建立时间        | Tds8  | 80   |     | ns |
| 写数据保持时间       | Tdh8  | 10   |     | ns |
| 读存取时间         | Tacc8 |      | 90  | ns |
| 读数据保持时间       | Tch8  | 10   | 60  | ns |

九、显示数据存储器 (DDRAM) 与地址的对应关系  
 (显示设定为 1/32 DUTY, 显示起始行为 10th)

| Page Address<br>D1, D2= | DATA                | Display Pattern         | Line Address |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| 0, 0                    | D <sub>0</sub>      |                         | 00           |
|                         | D <sub>1</sub>      |                         | 01           |
|                         | D <sub>2</sub>      |                         | 02           |
|                         | D <sub>3</sub>      |                         | 03           |
|                         | D <sub>4</sub>      |                         | 04           |
|                         | D <sub>5</sub>      |                         | 05           |
|                         | D <sub>6</sub>      |                         | 06           |
|                         | D <sub>7</sub>      |                         | 07           |
| 0, 1                    | D <sub>0</sub>      |                         | 08           |
|                         | D <sub>1</sub>      |                         | 09           |
|                         | D <sub>2</sub>      |                         | 0A           |
|                         | D <sub>3</sub>      |                         | 0B           |
|                         | D <sub>4</sub>      |                         | 0C           |
|                         | D <sub>5</sub>      |                         | 0D           |
|                         | D <sub>6</sub>      |                         | 0E           |
|                         | D <sub>7</sub>      |                         | 0F           |
| 1, 0                    | D <sub>0</sub>      |                         | 10           |
|                         | D <sub>1</sub>      |                         | 11           |
|                         | D <sub>2</sub>      |                         | 12           |
|                         | D <sub>3</sub>      |                         | 13           |
|                         | D <sub>4</sub>      |                         | 14           |
|                         | D <sub>5</sub>      |                         | 15           |
|                         | D <sub>6</sub>      |                         | 16           |
|                         | D <sub>7</sub>      |                         | 17           |
| 1, 1                    | D <sub>0</sub>      |                         | 18           |
|                         | D <sub>1</sub>      |                         | 19           |
|                         | D <sub>2</sub>      |                         | 1A           |
|                         | D <sub>3</sub>      |                         | 1B           |
|                         | D <sub>4</sub>      |                         | 1C           |
|                         | D <sub>5</sub>      |                         | 1D           |
|                         | D <sub>6</sub>      |                         | 1E           |
|                         | D <sub>7</sub>      |                         | 1F           |
| Column                  | A D <sub>0</sub> =0 | 00 01 02 03 04 05 06 07 | → 4F         |
| Address                 | C D <sub>0</sub> =1 | 4F 4E 4D 4C 4B 4A 49 48 | ← 00         |
| Segment Term.           |                     | 0 1 2 3 4 5 6 7         | 60 79        |

|       |
|-------|
| COM16 |
| COM17 |
| COM18 |
| COM19 |
| COM20 |
| COM21 |
| COM22 |
| COM23 |
| COM24 |
| COM25 |
| COM26 |
| COM27 |
| COM28 |
| COM29 |
| COM30 |
| COM31 |
| COM 0 |
| COM 1 |
| COM 2 |
| COM 3 |
| COM 4 |
| COM 5 |
| COM 6 |
| COM 7 |
| COM 8 |
| COM 9 |
| COM10 |
| COM11 |
| COM12 |
| COM13 |
| COM14 |
| COM15 |

Start Point ← COM 0

← 1/16 ← COM 15



## 十、应用举例

### 1、模块接口与 8031 单片机测架连接表：

| 模块引脚 | 符号    | 8031 单片机引脚    |
|------|-------|---------------|
| 3    | Vlcd  | 与 GND 间接一可调电阻 |
| 4    | A0    | P3.3          |
| 5    | E1    | P3.0          |
| 6    | E2    | P3.1          |
| 7    | R/W   | P3.2          |
| 8~15 | D0~D7 | P1 口          |
| 16   | RET   | 接 10K 上拉电阻    |

### 2、简单的测试程序(模拟 68MPU 接口时序)

；\*\*\*\*\*给主 IC 发送控制指令子程序\*\*\*\*\*

```
S_INS1:SETB    E1
           CLR    A0
           MOV    P1, A
           CLR    A0
           LCALL  DELAY
           RET
```

；\*\*\*\*\*给主 IC 发送显示数据子程序\*\*\*\*\*

```
S_DAT1:SETB    TXD
           SETB   INT1
           MOV    P1, A
           CLR    TXD
           LCALL  DELAY
           RET
```

；\*\*\*\*\*给辅 IC 发送控制指令子程序\*\*\*\*\*

```
S_INS2:SETB    RXD
           CLR    INT1
           MOV    P1, A
           CLR    RXD
           LCALL  DELAY
           RET
```

；\*\*\*\*\*给辅 IC 发送显示数据子程序\*\*\*\*\*

```
S_DAT2:SETB   RXD
          SETB   INT1
          MOV    P1, A
          CLR    RXD
          LCALL  DELAY
          RET

; *****显示错位点程序*****
          MOV    R3,    #55H
          MOV    R4,    #0AAH
LDOT:  MOV    R2, #0B8H
LDOT1: MOV    A, R2          ; 页地址设置, 0 页
          LCALL  S_INS1
          LCALL  S_INS2
          MOV    A, #00H     ; 列地址设置, 0 列
          LCALL  S_INS1
          LCALL  S_INS2
          MOV    R1, #1EH    ; 发送显示数据
LDOT2: MOV    A,    R3
          LCALL  S_DAT1
          LCALL  S_DAT2
          MOV    A,    R4
          LCALL  S_DAT1
          LCALL  S_DAT2
          DJNZ   R1,    LDOT2
          MOV    A,    R3
          LCALL  S_DAT1
          LCALL  S_DAT2
          INC    R2
          CJNE   R2, #0BCH, LDOT1
          LCALL  DEAY
          RET
```